



УДК 631.619:635.93:581.52

ФИТОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕРГЕЛЬНОГО КАРЬЕРА «ОСНОВНОЙ» (УКРАИНА, ДОНЕЦКАЯ ОБЛ.)

**А.И. Хархота,
С.И. Прохорова,
И.В. Агурова**

*Донецкий ботанический сад
Национальной академии наук Украины,
Украина, 83059, г. Донецк, пр. Ильича,
110*

*E-mail: donetsk-sad@mail.ru,
s.prokh@mail.ru, ir.agur@mail.ru*

Выявлено видовое и экоморфологическое фиторазнообразие карьера «Основной» (Донецкая обл., Украина), определены последовательные стадии развития растительного покрова и индицирующие их виды. На основании агрохимических параметров, популяционных исследований видов-доминантов, степени самозарастания отдельных экотопов карьера разработаны критерии фитоэкологической оценки. На территории данного карьера выделены экотопы разных типов (с положительной, нейтральной и отрицательной оценкой). Даны рекомендации по улучшению произрастания для растений изученных экотопов.

Ключевые слова: фитомониторинг, оценка, критерий, аспект, популяция, техногенный экотоп.

Введение

Антропогенная трансформация земель достигла на сегодняшний день поистине глобальных масштабов. Одной из форм человеческой деятельности является добыча полезных ископаемых из недр Земли (горные или горнорудные работы), которая может проходить открытым и закрытым способами. В результате горных работ на длительное время из хозяйственного использования выбывают огромные территории земли (только в Донецкой области (Украина) общая площадь нарушенных земель составляет 25 тыс. га, что занимает около 1% территории региона). Кроме того, для областей разработок характерным является загрязнение всех факторов окружающей природной среды – атмосферного воздуха, вод, почвенно-растительного покрова продуктами выветривания глубинных пород, а также вредными газами горящих отвалов. Под влиянием горных разработок происходит полное или частичное уничтожение первичной растительности, почв, резкое нарушение биологической продуктивности ландшафтов. Возникающие биоценозы характеризуются однообразием и появлением случайных видов, упрощенной структурой, слабой устойчивостью, отсутствием способности к самовосстановлению. Согласно конвенции о биологическом разнообразии, возникновение описанных выше форм техногенных ландшафтов в результате добычи полезных ископаемых является одной из причин уменьшения уровня биоразнообразия во многих странах мира [1].

Оптимизация таких нарушенных земель с целью восстановления их хозяйственной ценности, улучшения качества жизни человека, сохранения, рационального использования и обогащения биоразнообразия заключается в создании устойчивого растительного покрова. Для того, чтобы решить эту задачу с минимальными затратами, необходима организация научно обоснованного фитомониторинга, как системы наблюдений, оценки и прогноза состояния растительности, на протяжении всего процесса добычи полезных ископаемых (а не только на последнем этапе горных работ) [2].

Центральной составляющей ботанического мониторинга является фитоэкологическая оценка – комплекс процедур и приемов для экспертизы устойчивости растительного покрова на нарушенных территориях. На основании полученной оценки предоставляются конкретные эколого-экономические пути восстановления и реставрации почвенного и растительного покровов.

Целью данной работы было выявление фиторазнообразия и определение путей его сохранения, использования и обогащения на территории мергельного карьера «Основной» (Донецкая обл., Украина) на основании разработанных нами критериев и аспектов фитоэкологической оценки экотопов территории горнорудных разработок.

Материал и методы

Карьер «Основной» имеет площадь 637 га, представляет собой выемку глубиной 140 м с достаточно крутыми (60–70°), а иногда отвесными бортами и имеет сложную конфигурацию. Карьер находится на мергельном месторождении на юг от г. Амвросиевка (Донецкая область, Украина). В его строении берут участие отложения каменноугольного, мелового, третичного и



четвертичного периодов. Каменноугольные отложения, которые на значительной площади подстилают толщу мергелей, представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами; меловые – глауконитовыми песками и песчаниками с известняковым цементом, цементным и кремнеземистым мергелем. Горные породы, покрывающие мергелевую толщу, представляют собой неогеновые и четвертичные отложения; первые – глины и кварцевые пески – лучше всего развиты в западной части месторождения, вторые – представлены бурыми суглинками, сплошным покровом лежащие на более древних образованиях. С начала эксплуатации (1898 г.) карьера и до 1951 г. покрывающие породы складировались бессистемно во внутренние отвалы, а потом породы начали снимать гидроотвальным способом (гидроотвалы расположены в 5–7 км от карьера). Карьер отработан на 70%. Часть карьера рекультивирована под лесонасаждения. Центр карьера находится в точке с координатами 47°49'14" северной широты, 38°29'47" восточной долготы.

При закладке пробных площадей соблюдали правило репрезентативности участка, т. е. представленности всех видов растений и всех структурных элементов ценоза. Размер пробной площади составлял не менее 100 м². На временных пробных площадях проводили разовые учетные работы, постоянные мониторинговые площади, которые служат для многолетнего изучения процессов и закономерностей развития растительности, были заложены в восточной, западной, южной частях карьера. Общее биоразнообразие оценивали как общее количество видов различных таксономических групп, экоморфологическое разнообразие – как количество экобиоморф растений. Растительные сообщества выделяли на доминантной основе.

Для картографирования локалитетов редких видов растений фиксировали точные координаты их местопроизрастаний при помощи GPS-навигатора. При геоботаническом обследовании травостоя мониторинговых участков определяли общее проективное покрытие, задернованность, аспект (внешний вид сообщества). На каждой пробной площади выявляли флористический состав и характеризовали следующие параметры: общее и индивидуальное проективное покрытие, относительное обилие и встречаемость отдельных видов в травостое при помощи шкалы Друде, характер размещения растений в сообществе, фенологическое состояние растений [3].

При изучении популяционной структуры модельных видов использовали общепринятые в экологии и фитоценологии методы. Для каждой ценопопуляции закладывали в среднем 15–20 учетных площадок размером 1 м² [4, 5].

Результаты исследований

Ботанический мониторинг территорий горных разработок предусматривает длительное слежение за состоянием растительного покрова на разных уровнях организации, ботаническую оценку его устойчивости к антропогенному воздействию, прогнозирование дальнейшего саморазвития системы и обоснование критериев ее оптимизации. Для фитоэкологической оценки экотопов нарушенных территорий необходимым является разработка наиболее адекватных и точных критериев на каждом уровне организации растительности, которые позволяют получить объективную информацию о состоянии экосистемы с минимальными затратами времени и сил. Для достоверной оценки состояния растительного покрова и нарушенной экосистемы в целом, комплексный учет всех аспектов и критериев является обязательным условием.

В целом при проведении фитоэкологической оценки территорий горнорудных разработок нами выделены следующие аспекты: флористический, связанный с геоботаническими описаниями растительности; созологический, касающийся сохранения на техногенно нарушенных территориях редких и охраняемых видов растений и включения восстановленных участков в региональные экологические сети [6, 7, 8]; ценотический, предусматривающий мониторинг сукцессионных процессов на нарушенных горными работами территориях и оценку их тенденций; популяционный, позволяющий оценивать биоразнообразие на разных уровнях организации живого: от внутривидового до ценотического [9, 10, 11, 12]; биоморфологический, основанный на изучении различных параметров морфологических признаков особей в популяциях (размерных, габитуальных, виталитетных, индикационных) [13, 14, 15]; индикационно-диагностический; экотипологический и прикладной.

Целесообразность и результативность фитоэкологической оценки доказана нашими многолетними исследованиями территорий нарушенных как открытыми (карьеры после добычи твердых полезных ископаемых), так и подземными (отвалы угольных шахт) горными работами и в том числе исследованиями, проведенными на территории мергельного карьера «Основной».

Согласно флористическому аспекту фитооценки видовое разнообразие рассматриваем как количество видов, соотнесенное к определенной территориальной единице. Полный видо-



вой список растений карьера, по данным наших исследований 2012 г., насчитывает 179 видов высших (сосудистых) растений, 122 рода, 39 семейств.

Ведущими по количеству видов являются семейства Asteraceae (38 видов / 22% от их общего количества), Poaceae (18 / 10), Fabaceae (18 / 10), Lamiaceae (16 / 9), Brassicaceae (12 / 7), Rosaceae (11 / 6), Boraginaceae (9 / 5). В отличие от флоры юго-востока Украины и синантропной флоры техногенных экотопов региона, где первые 4 места принадлежат семействам Asteraceae – Poaceae – Brassicaceae – Fabaceae, во флоре карьера семейство Lamiaceae находится выше в спектре, чем Brassicaceae за счет большего количества степных растений.

Экоспектры мергельного карьера свидетельствуют о богатом экоморфологическом разнообразии карьера. По требовательности к плодородию почвы преобладают виды среднеплодородных почв (43.2%), однако велико и количество видов, приуроченных к высокоплодородным почвам (24.7%). По отношению к режиму увлажнения виды разделены на 7 групп, что указывает на наличие широкого спектра экотопов по этому параметру. Экотопы мергельного карьера преимущественно засушливы, о чем свидетельствует преобладающее участие групп мезоксерофитов (39.5%) и ксерофитов (25.9%) в спектре флоры. Доля мезофитов (7.4%) и ксеромезофитов (22.8%) довольно высока за счет большого разнообразия луговых и рудеральных видов, что связано с наличием как микропонижений, так и нарушенных участков на территории карьера. Растения влажного, увлажненного режима и прибрежно-водные виды связаны с экотопами гидроотвалов. Территория карьера представляет собой открытое, хорошо освещенное пространство, поэтому экологический оптимум здесь находят гелиофиты (световые растения), составляющие преимущественное большинство среди других гелиоморф (66.0%). Участие теневыносливых видов довольно высоко (32.7%), количество же световыносливых видов незначительно (1.2%), а теневые растения совсем отсутствуют. По биоценотическому оптимуму или отношению видов к фитоценотической среде сообщества в целом, преобладают степные растения (43.2%), далее по уменьшению следуют луговые → рудеральные → петрофитные (растения каменистых обнажений) → лесные → псаммофитные (растения песков) → болотные виды. Следует отметить, что схожие тенденции распределения экоморф наблюдаются во флоре большинства техногенных территорий юго-востока Украины.

Популяционные исследования проводили на модельных видах, доминирующих на поздних стадиях самовосстановления растительности: *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. – доминант степных участков, редкий вид; *Jurinea brachycephala* Klokov – доминант участков петрофитной степи на мергеле, эндемичный вид; *Filipendula vulgaris* Duchense – доминант лугово-степных участков. По возрастному состоянию изученные популяции нормальные, средневозрастные, неполночленные, с преобладанием генеративной стадии g_2 (рис.), плотность особей в среднем достигает 4–5 ос./м². Это свидетельствует о высокой жизнеспособности популяций этих видов и их устойчивости в условиях мергельного карьера, а также позволяет оценить экотопы как фитопригодные. Все это свидетельствует о положительной тенденции сингенетических процессов.

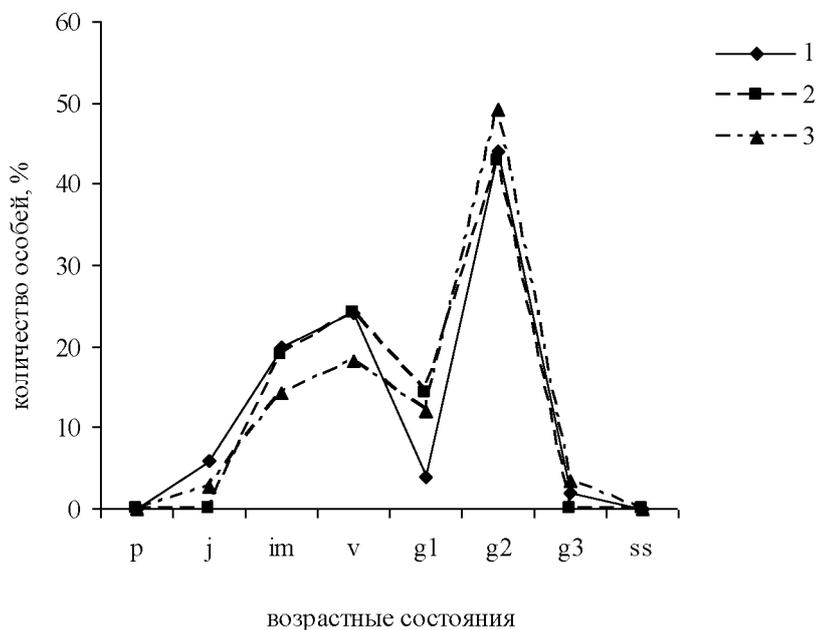


Рис. Возрастная структура популяций доминантов на территории карьера «Основной»:
1 – *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.; 2 – *Jurinea brachycephala* Klokov; 3 – *Filipendula vulgaris* Duchense.



О степени сформированности нарушенных экосистем карьера судим по поселению редких и охраняемых видов растений (созологический аспект). Всего в разных частях карьера (запад, юг, восток) отмечено 19 видов редких и исчезающих растений (около 10% от общего количества видов карьера). Можно предположить, что произрастание на территории карьера охраняемых видов связано с антропохорным заносом диаспор из природной флоры окрестностей, либо с запасом семян в почве. В любом случае, на сегодня особи всех зарегистрированных созофитов на территории карьера хорошо развиты, высокой жизненности, способны к самовосстановлению и распространению.

Степень антропогенной трансформации растительности карьера можно оценить при помощи учета адвентивных видов растений, которые представляют собой общепризнанную на мировом уровне угрозу фиторазнообразию. Нами отмечено 14 видов заносных растений (около 7% от общего количества видов растений карьера). Среди них выделена группа инвазивных видов (например, *Artemisia absinthium* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Diploxys tenuifolia* (L.) DC., *Elaeagnus angustifolia* L.), которые, будучи широко распространенными на нарушенных территориях, способны активно внедряться в природные сообщества, вызывая при этом их обеднение и унификацию, тем самым снижая фиторазнообразие, а значит и устойчивость фитоэкосистемы. Для своевременной возможности ограничения численности инвазивных видов необходим постоянный контроль динамики их распространения в экотопах карьера и примыкающих территориях.

Процесс зарастания карьера «Основной», по сравнению с другими техногенными территориями региона, происходит быстро. Это, с одной стороны, способствует проникновению, закреплению и дальнейшему распространению редких, охраняемых, эндемичных видов растений, исторически существующих на обнажениях мергеля и степных участках. С другой стороны, на исследуемой территории не успевают образовываться устойчивые очаги инвазивных адвентивных видов, которые являются основным источником «флористического засорения» нарушенных территорий. Колонизация растениями экотопов карьера происходит в три фазы: попадание диаспор, прорастание их и выживание, формирование популяций и клонов. Эти фазы являются, по существу, первой, пионерной, стадией формирования растительности. Видами-индикаторами ее являются типичные для антропогенно нарушенных территорий рудеральные адвентивные и аборигенные растения: *Tussilago farfara* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Cichorium intybus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Artemisia absinthium* L., *Arctium lappa* L., *Reseda lutea* L., *Diploxys tenuifolia* (L.) DC., *Daucus carota* L., *Centaurea adpressa* Ledeb., *Convolvulus arvensis* L., *Echium vulgare* L., *Tanacetum vulgare* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Falcaria vulgaris* Bernh.

Следующие стадии восстановления растительности в экотопах карьера классифицируем таким образом:

1. Стадия вторичных сообществ. Характеризуется относительно богатым (10–20 видов) флористическим составом из аборигенных и рудеральных видов. Распределение зарослево-пятнистое. Доминантами выступают *Elytrigia repens* (L.) Nevski, довольно обильно встречаются *Plantago lanceolata*, *Convolvulus arvensis*, *Cichorium intybus*, *Centaurea adpressa*, *Fragaria viridis* Duchesne, *Artemisia absinthium*, *Dactylis glomerata* L.

2. Условно-коренная стадия. Преобладают аборигенные, типичные для природных ценозов виды с участием как редких растений, так и рудеральных, рудерально-степных авто- либо аллохтонных элементов, играющих второстепенную роль в процессе формирования коренных сообществ. Например, на первом мониторинговом участке (восточная часть карьера) наблюдали экотопы с доминированием видов рода *Elytrigia* (*Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski, *E. cretacea* (Klokov & Prokudin) Klokov & Prokudin), с участием степных и петрофитных видов: *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Amygdalus nana* L., *Thymus cretaceus* Klokov & Des.-Shost. с обилием сор₃, *Stipa capillata*, *Jurinea arachnoidea* Bunge – сор₂, *Galatella villosa* (L.) Rchb. f., *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub – сор₁, рассеянно группами встречаются редкие виды *Paeonia tenuifolia* L., *Hedysarum grandiflorum* Pall., а также рудерально-степные виды, указывающие на продолжающиеся процессы восстановления растительности: *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh., *Ajuga pseudochia* Des.-Shost., *Melampyrum arvense* L., *Convolvulus lineatus* L., *Ballota nigra* L. Эти виды, а также *Salvia verticillata* L., *Marrubium praecox* Janka, *Lamium steposum* Kossko ex Klokov, *Artemisia absinthium* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray. являются индикаторами четвертой стадии самозарастания карьера.

3. Коренная стадия характеризуется типичной для природных сообществ региона структурой и флористическим составом из автохтонных, присущих данным ценозам видов. Индикаторами последней стадии восстановления петрофитно-степных участков являются следующие виды аборигенной флоры: *Stipa capillata*, *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *Festuca cretacea*



T. Pop. & Proskor. с обилием сор₂, *Bromopsis inermis*, *Amygdalus nana*, *Thymus cretaceus* – сор₃, *Salvia nutans* L., *S. tesquicola* Klokov & Pobed., *Pimpinella titanophila* Woronow, *Scabiosa ochroleuca* L., *Linum ucrainicum* (Griseb. ex Planch.) Czern. – сор₁, *Jurinea brachycephala* – soc, *Paeonia tenuifolia*, *Hedysarum grandiflorum*, *Peucedanum ruthenicum* M. Bieb., *Linum czernjaëvii* Klokov, *L. flavum* L., *L. tenuifolium* L. – sp, *Plantago urvillei* Opiz, *Nonea rossica* Steven, *Asparagus officinalis* L., *Crambe tataria* Sebeók – sol; луговых мезофитных участков – *Inula germanica* L., *Filipendula vulgaris* Duchense – soc, *Tripolium vulgare* Nees, *Vicia cracca* L., *Origanum puberulum* (G. Beck) Klokov, *Phlomis tuberosa* (L.) Moench, *Poa angustifolia* L., *Koeleria delavignei* Czern. ex Domin – сор, *Trifolium ambiguum* M. Bieb., *Ranunculus polyanthemus* L. – sp; прибрежно-водных участков – *Ranunculus polyphyllus* Waldst. & Kit. ex Willd. – sp, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – soc.

На основании данных флористических, геоботанических, популяционных исследований разработаны критерии для ботанического оценивания экотопов карьера «Основной» (табл.).

Таблица

Основные критерии ботанической оценки экотопов карьера «Основной»

Критерии	Ботаническая оценка экотопа		
	положительная	нейтральная	отрицательная
Тип антропогенного вмешательства			
отсутствует	+		
прямое			+
непрямое		+	
периодическое		+	
постоянное			+
Естественное самозаращение			
<u>длительность</u> 1–5 лет			+
5–10 лет		+	
10–20 лет	+		
<u>растительные группировки</u> одновидовые (до 10 в.)			+
маловидовые (простые, 10–20 в.)		+	
многовидовые (сложные, 35–40 в.)	+		
<u>преобладающие виды растений</u>			
пионерные			+
рудеральные		+	+
стенотопные	+	+	
степные	+	+	
редкие	+		
эндемичные	+		
аборигенные	+	+	
адвентивные			+
<u>размещение растений</u>			
единичное			+
фрагментарное		+	+
групповое		+	
зарослево-пятнистое	+		
сплошное	+		
Популяции доминантов			
<u>возрастная структура</u>			
наличие всех возрастных групп	+		
преобладание прегенеративных особей		+	
отсутствие возобновления			+
<u>семенная продуктивность</u>			
высокая	+		
средняя		+	
низкая			+
<u>встречаемость</u>			
90–100%	+		
40–90%		+	
менее 40%			+



Так, были выделены экотопы разных типов (с положительной, нейтральной и отрицательной оценкой). Особого внимания и постоянного мониторинга требуют экотопы с отрицательной ботанической оценкой (малопригодные для произрастания растений), так как именно они являются источником адвентивных видов. Это экотопы территорий, недавно вышедших из эксплуатации, длительность самозарастания которых составляет от 1 до 5 лет; придорожных «ленточных» территорий (вдоль интенсивно используемых дорог, троп); окрестных территорий вблизи производственных помещений (административные корпуса, контора центрального карьера и др.). На таких территориях антропогенное воздействие на растения постоянное, сильное, прямое.

К частично фитопригодным экотопам с нейтральной ботанической оценкой относятся, например, участки сезонной рекреации у неэксплуатируемых гидроотвалов в западной части карьера. Антропогенное воздействие прямое (рекреация, вытаптывание, движение транспорта) или опосредованное (замусоривание), периодическое. На таких экотопах может осуществляться посев аборигенных видов для повышения разнообразия и устойчивости системы. При зарослево-пятнистом размещении растений, в зависимости от видового состава экотопа, вмешательство в процесс самозарастания не требуется.

Экотопы, оцененные положительно, в большинстве случаев не требуют проведения рекультивационных работ.

Критериями успешности процессов восстановления фитосистемы в экотопах техногенных территорий служат: многовидовые растительные группировки (35–40 видов); зарослево-пятнистое или сплошное размещение растений; преобладание стенотопных, степных аборигенных растений; присутствие редких и эндемичных видов; на популяционном уровне – наличие всех возрастных групп в популяциях доминантов, высокая семенная продуктивность, встречаемость их 90–100% и др. Поскольку каждая конкретная нарушенная территория имеет свои особенности, критерии фитоэкологической оценки могут меняться в некоторых пределах.

Заключение

Актуальность ботанической оценки и мониторинга нарушенных территорий носит не только локально-региональный, но и глобальный характер в связи с современной тенденцией всевозрастающей антропогенной трансформации растительного покрова в различных географических областях. Разработка и реализация приемов их оптимизации является важнейшими задачами, решение которых обеспечит устойчивое развитие сложных техноэкосистем.

В ходе осуществления работы выявлено видовое и экоморфологическое фиторазнообразие карьера «Основной» (Донецкая обл., Украина), определены последовательные стадии развития растительного покрова и виды их индицирующие. На основании популяционных исследований видов-доминантов, степени самозарастания отдельных экотопов карьера разработаны критерии их фитоэкологической оценки. Изучение растительных группировок на отдельных стадиях сингенетической сукцессии позволяет выявить не только общие закономерности развития растительного покрова, но и дает материал для обоснованного создания эффективных устойчивых фитоценозов при рекультивации техногенных субстратов.

Для сохранения флористического разнообразия и, особенно, раритетных видов необходимо рациональное использование исследуемой антропогенной территории, а также создание микрорезерватов с высокой степенью видовой репрезентативности, которые могут служить «коридорами» для связи между «ядрами» природной растительности в формировании региональной экологической сети юго-востока Украины.

Работа выполнена при поддержке международного научного и образовательного конкурса The Quarry Life Award 2012 и Всеукраинского конкурса лучших практик сохранения биоразнообразия 2012.

Список литературы

1. Bern Convention and Habitat Concept of Biodiversity Protection: Future for Ukraine / B. Prots, O. Kagalo, L. Mocharska et al. – Lviv: Publisher ЗУКЦ, 2011. – 28 pp.
2. Горный закон Украины // Ведомости Верховного Совета Украины. – 1999. – №50. – С. 433.
3. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Крисаченко В.С., Мовчан Я.И. Методология геоботаники. – Киев: Наук. думка, 1991. – 272 с.
4. Работнов Т.А. Структура и методика изучения ценологических популяций многолетних травянистых растений // Экология. – 1978. – №2. – С. 5–14.
5. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, А.А. Жукова, А.С. Комарова, О.В. Смирнова. – М.: Наука, 1988. – 184 с.
6. Прогноз использования фитоиндикационных методов в биологической рекультивации техногенных земель / А.З. Глухов, С.В. Третяков, С.П. Жуков и др.; под ред. А.З. Глухова. – Донецк: Цифровая типография, 2012. – 56 с.



7. Шапарь А.Г., Скрипник О.А., Романенко В.Н. Обеспечение целостности Ингулецкого коридора региональной экологической сети при помощи вторичных экосистем нарушенных земель горнодобывающих предприятий Кривбасса // Экология и ноосферология. – 2006. – Т. 17. – №1–2. – С. 5–10.

8. Опыт проектирования экологической сети локального уровня в степном ландшафте северного Приазовья / О.М. Шевчук, В.М. Остапко, Т.П. Кохан, Н.П. Купенко // Промышленная ботаника. – 2009. – Вып. 9. – С. 15–24.

9. Жилиев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. – Львов, 2005. – 304 с.

10. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. – Сумы: Универ. книга, 2009. – 265 с.

11. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Ботан. журн. – 1989. – Т. 74. – №6. – С. 769–781.

12. Metapopulations and metacommunities: combining spatial and temporal perspectives in plant ecology / H.M. Alexander, B.L. Foster, F. Ballantyne et al. // Journ. of Ecol. – 2012. – Vol. 100. – №1. – Pp. 88–103.

13. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценоотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Ч. 2. – Сыктывкар, 2004. – С. 113–120.

14. Шамигулова А.С. Морфологическая изменчивость и жизнеспособность особей в ценопопуляциях *Orchis militaris* L. на Южном Урале // Ботанические исследования на Урале. – Пермь: Изд-во ПГУ, 2009. – С. 380–383.

15. Couso L.L., Fernández R.J. Phenotypic plasticity as an index of drought tolerance in three Patagonian steppe grasses // Ann. of Bot. – 2012. – Vol. 110. – №4. – Pp. 1–9.

PHYTOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE MARL QUARRY "OSNOVNOY" (UKRAINE, DONETSK REGION)

**A.I. Kharkhota,
S.I. Prokhorova,
I.V. Agurova**

*Donetsk Botanical Garden
of the National Academy of Sciences
of Ukraine, 110 Illich Ave., Donetsk
83059, Ukraine*

*E-mail: donetsk-sad@mail.ru,
s.prokh@mail.ru, ir.agur@mail.ru*

Specific and ecomorphological phytodiversity of the marl quarry "Osnoynoy" (Donetsk region, Ukraine) is identified, the successive stages of vegetation cover and indication species are defined. Based on the population studies of dominant species, the degree of self-overgrowing of different ecotopes of the quarry the criteria for their botanical assessment are developed. Based on these criteria, we have selected different types of the ecotopes (with positive, neutral and negative assessment). Depending on the domination of ecotopes of one or other types in certain quarry localities, we provide specific ways of optimizing ecotopes conditions.

Key words: phytomonitoring, assessment, criteria, aspect, population, technogenic ecotope.